

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02406097

METHOD OF CONTROLLING DIRECTION OF SHIELD MACHINE BY MOVEMENT OF MUD

PUB. NO.: 63-022997 A]  
PUBLISHED: January 30, 1988 (19880130)  
INVENTOR(s): WATANABE TOSHIO  
TANAKA DAIZO  
MIYAZAWA KAZUO  
HONDA AKIHIRO  
KUBO HIROYUKI  
ARAI HISAO  
TSUCHIYA NOBUHIRO  
NAKAGAWA TAKAO  
SHIMIZU YOSHIHIKO  
AZUMA YOJI

APPLICANT(s): SHIMIZU CONSTR CO LTD [000229] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 61-165981 [JP 86165981]  
FILED: July 15, 1986 (19860715)  
INTL CLASS: [4] E21D-009/06  
JAPIO CLASS: 27.9 (CONSTRUCTION -- Other)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DIALOG(R) File 345:Inpadoc, & Legal Stat  
(c) 2002 EPO. All rts. reserv.

8044605

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 63022997 A2 880130 <No. of Patents: 002>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 63022997	A2	880130	JP 86165981	A	860715	(BASIC)
JP 93088354	B4	931221	JP 86165981	A	860715	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 86165981 A 860715

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 63022997 A2 880130

Priority (No,Kind,Date): JP 86165981 A 860715

Applic (No,Kind,Date): JP 86165981 A 860715

IPC: \* E21D-009/06

Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 93088354 B4 931221

Patent Assignee: SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD

Author (Inventor): WATANABE TOSHIO; TANAKA DAIZO; MYAZAWA KAZUO;

PPONDA AKIHIRO; KUBO HIROYUKI; ARAI HISAO; TSUCHA NOBUHIRO; NAKAGAWA

TAKAO; SHIMIZU YOSHIHIKO; AZUMA YOJI

Priority (No,Kind,Date): JP 86165981 A 860715

Applic (No,Kind,Date): JP 86165981 A 860715

IPC: \* E21D-009/06

Language of Document: Japanese

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

B-351

?s pn=jp 63022997

S2

0 PN=JP 63022997

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-22997

⑪ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)1月30日

E 21 D 9/06

3 0 1

G-8704-2D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 泥土の移動によるシールド機の方方向制御方法

⑮ 特 願 昭61-165981

⑯ 出 願 昭61(1986)7月15日

⑰ 発 明 者	渡 辺 俊 雄	東京都中央区京橋2丁目16番1号	清水建設株式会社内
⑰ 発 明 者	田 中 大 三	東京都中央区京橋2丁目16番1号	清水建設株式会社内
⑰ 発 明 者	宮 沢 和 夫	東京都中央区京橋2丁目16番1号	清水建設株式会社内
⑰ 発 明 者	本 多 章 浩	東京都中央区京橋2丁目16番1号	清水建設株式会社内
⑰ 発 明 者	久 保 裕 之	東京都中央区京橋2丁目16番1号	清水建設株式会社内
⑰ 発 明 者	荒 井 久 雄	東京都中央区京橋2丁目16番1号	清水建設株式会社内
⑰ 発 明 者	土 屋 信 洋	東京都中央区京橋2丁目16番1号	清水建設株式会社内
⑰ 発 明 者	中 川 孝 雄	東京都中央区京橋2丁目16番1号	清水建設株式会社内
⑰ 出 願 人	清水建設株式会社	東京都中央区京橋2丁目16番1号	
⑰ 代 理 人	井理士 志賀 正武	外2名	

最終頁に続く

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

泥土の移動によるシールド機の方方向制御方法

#### 2. 特許請求の範囲

シールド機の前部のカット装置に設けたオーバカッタを用いてシールド機のスキンプレートより大きな径の掘削孔を形成するとともに、スキンプレートの外周部に通じてシールド機に設けられた吸送管により前記余隙部分に作泥材を注入してスキンプレートの外周部を泥土で覆った後に、シールド機を曲進させようとする側の泥土を前記吸送管を介してスキンプレート内に吸引するとともに反対側のスキンプレートの外側に吸送管を介して圧送し、泥土を移動させることによりシールド機の方方向制御を行うことを特徴とする泥土の移動によるシールド機の方方向制御方法。

#### 3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、地下にトンネルを築造する場合に用

いるシールド機の掘削方方向を制御する方法に関する。

「従来の技術」

本願発明者らは、先に、特願昭61-101810号明細書において、建設すべきトンネルの両端側から2台のシールド機を用いて掘削を行い、地下でトンネルどうしを接合する工法であって、2台のシールド機が接近した状態において、2台のシールド機の間の地山を覆うように、一方のシールド機から他方のシールド機に向けて貫入リングを押し込むことによりトンネルの接合を行う工法を提案している。

この工法においては、掘削の進行に伴い、2台のシールド機が相互に数mの距離に接近した際に、シールド機どうしの位置を測定し、これらの位置が計画位置からずれていることが判明した場合、シールド機の掘削方方向を修正する(シールド機どうしの芯ずれが上下左右方方向で最大5cm程度であって、シールド機の軸心の折れ角を1°以内の範囲に合わせる)必要がある。

「 発明が解決しようとする問題点 」

ところで従来、シールド機によってトンネルの掘削を行う際に、シールド機の掘削方向を修正するには、シールド機の後部に設けられた推進用のシールドジャッキによってシールド機の後部を片押しつつ掘削を行い、シールド機の進行方向を徐々に変えることにより行っている。

ここで、本発明者が提案しているトンネルの掘削工法において、シールド機どうしが十数mの距離に接近した場合にシールド機を修正しようとする場合、前記シールドジャッキを用いた片押しによる方向制御手段を採用すると、シールド機を前進させつつ徐々に方向修正がなされるために、シールド機どうしが接近した状態からでは十分に修正できない場合を生じるおそれがある。また、従来、この種の方向制御を行うために、中折れ構造を採用したシールド機を用いて方向制御を行うことも可能であるが、中折れ構造のシールド機は、高価であり、コスト高になる問題がある。

なお、一般にシールド機を用いて地山の掘削を

をスキンプレート内に吸引するとともにその反対側のスキンプレートの外側に排出して泥土を移動させることによりシールド機の方角制御を行うものである。

「 作用 」

シールド機の外方の余部部分に設けた泥土ゾーンのうち、シールド機を向けた側の泥土をシールド機に設けた吸送管を介して排出し、反対側に圧送することにより、シールド機の進行を停止させた状態でもシールド機の方角を修正することができる。

「 実施例 」

第1図と第2図は、シールド機により地山の掘削を行っている場合に本発明方法を適用した一例を示すものである。

ここで本発明方法を説明する前に、本発明の実施に用いるシールド機の一例について説明すると、シールド機51は、筒状のスキンプレート52の先端側に回転自在のカッタ装置53を備え、スキンプレート52の内側に、スキンプレート52の

行っている際に、シールド機の方角を修正するには、前述のようにシールドジャッキによって後部を片押しすることにより方向修正しているが、シールド機を短い距離で、かつ、大きな角度で方向修正する必要を生じた場合、従来の修正方法では対応できないケースを生じることがあった。

本発明は、前記問題に鑑みてなされたもので、シールド機の進行を停止させた状態でも方向修正することができるとともに、シールド機の芯ずれを短い距離で修正することができ、しかも、低いコストで実施が容易な方向制御方法の提供を目的とする。

「 問題点を解決するための手段 」

本発明は、前記問題点を解決するために、シールド機の前部のカッタ装置を用いてシールド機のスキンプレートより大きい径の掘削孔を余部するとともに、スキンプレートの外周部に通じてシールド機に設けられた吸送管により前記余部部分に作泥材を注入してスキンプレートの外周部を泥土で覆った後に、シールド機を曲進させる側の泥土

周方向にそって複数のシールドジャッキ54を備えてなるもので、シールド機51の内部には、スキンプレート52の前側上部および前側下部と、左前側部および右前側部の各々を貫通した4本の吸送管55(図面では左右の吸送管は省略してある)が設けられ、各吸送管55には開閉弁56とポンプ57が組み込まれている。そして、前記各吸送管55は、各々作泥材供給源に連結されていて、シールド機51の内部から各吸送管55を介してスキンプレート52の外方に作泥材を供給できるようになっている。また、前記カッタ装置53は、カッタ本体53Aの外周部にスキンプレート52の外方に伸縮自在にオーバーカッタ53Bを設けてなる構成であり、このオーバーカッタ53Bを伸長して掘削を行うことにより、スキンプレート52より大きな直径で掘削ができるようになっている。なお、前記シールド機51において、吸送管55を設けた構成とオーバーカッタ53Bを設けた構成以外の構成は公知のシールド機と同等の構成である。

前記構造のシールド機51を用い、通常の掘削を行うには、オーバーカッタ53Bをカッタ本体53Aに収納した状態でカッター装置53により地山の掘削を行うとともに、スキンプレート52の後部側にセグメント60…を組み立てて1次覆工を行い、セグメント60にシールドジャッキ54の作用端を押し当てて反力を得、シールド機51を前進させてトンネルの築造を行う。

そして掘削中に、シールド機51の方向を例えば第1図の下方に修正する必要がある場合には、まず、オーバーカッタ53Bをカッタ本体53Aの外部に出してスキンプレート52の直径よりも大きな直径の掘削孔61を余断するとともに、上下左右の各吸送管55の開閉弁56を解放して各吸送管55から作泥材を余断部分に注入し、スキンプレート52の外部全域に泥土ゾーン62を形成する。

そして、掘削の進行とともに、この泥土ゾーン62が第1図に示すようにシールド機51の全長にわたり形成されたならば、シールド機51の

従って十数mといった短い距離であっても大きな修正角度でシールド機51の方向修正ができる効果がある。

ところで、前述の如くシールド機51の方向を修正する場合、シールド機51のスキンプレートの後端部とセグメント60との間の間隔を大きく設定しておく等の手段を講じて、シールド機51がトンネルの径方向に移動容易な状態にすることにより、シールド機51のカッタ装置53の前部をトンネルの中心軸線と直角にしたままの状態でシールド機51をトンネルの直径方向に平行移動してシールド機51の移動方向を修正することができる利点がある。

なお、本実施例においては第2図において下方側にシールド機51の方向を修正する場合について説明したが、上方側に修正するには、泥土の移動方向を前記とは逆にすれば良く、また、シールド機51を左右に移動させる場合には、シールド機51内の左右の吸送管55により泥土を右左に移動させると良い。また、シールド機51に設け

停止させて、あるいは、シールド機51を前進させつつシールド機51の下方側の泥土をシールド機51の下部側の吸送管55からポンプ57によりシールド機51の内部に吸引するとともに、この泥土をシールド機51の上部側に高圧で注入する。以上の操作によってシールド機51の下部側の泥土ゾーン52は減圧され、シールド機51の上部側の泥土ゾーン62は増圧されるためにシールド機51は泥土に押圧されて第2図に示すように下方に傾斜する。シールド機51が所定の方角に向いたならば、オーバーカッタ53Bをカッタ本体53A内に収納して再び掘削を開始する。また、シールド機51の方向を修正する場合、シールド機51のシールドジャッキ54によりシールド機51を片押しする操作を作泥材の注入と並行して行うならば、より効果的にシールド機51の方向を修正することができる。

以上の如くシールド機51の方向を修正するならば、シールド機51の移動を停止した状態のままであってもシールド機51の方向修正ができる。

る吸送管55の数は、スキンプレート52の周方向に沿って4つ以上であっても良い。

ところで、前述の如くシールド機51を停止した状態で方向修正ができる利点は、本発明者らが先に提案しているトンネルの接合法を実施する場合に特に有効に作用する。

第3図ないし第6図は、本発明者らが先に、特願昭61-101810号明細書において提案したシールドトンネルの地中接合法を示すものである。

この地中接合法の概要を説明すると、まず、第3図において、右側から第1のシールド機1を用いるとともに左側から第2のシールド機2を用いて地山Gを掘削し、各掘削部分にセグメント3a…、3b…により1次覆工を行い、セグメント3a、3bに各シールドジャッキ13、28の作用端を押し当てることにより反力を取ってシールド機1、2を前進させてトンネルT a、T bを築造する。なお、このトンネル築造時には、カッタ装置10、20の伸縮自在なカッタ部10a、20aを伸長し

てスキンプレート1aの先端の外筒11の径と同程度の直径のトンネルが掘削できるようにしておく。

次に、シールド機1,2が第4図に示すように接近した状態において、カッタ装置10a,20aを縮小してパイプ16,26によりトンネル接合部の地山Gに泥土を圧入して、シールド機1,2の内筒12,22とカッタ装置10,20の間の隙間からの土砂の浸入を阻止する。

そして、第5図に示すようにシールド機1のシールドジャッキ18により貫入リング13を押し出して貫入リング13をシールド機2の外筒21と内筒22の間に挿入する。この貫入リング13によりシールド機1,2の間に残された地山Gを覆う。この後にカッタ装置10,20を解体、撤去するとともに、貫入リング13の両端部を内筒12,22に溶接し、第6図に示すようにコンクリート31の打設を行って接合部の壁面施工を行い、シールドトンネルの接合を行う。

以上説明した工法の実施において、シールド機

この修正作業を行った後のシールド機1,2においては、カッタ装置10,20の前面どうしが互いに平行な状態で接合することが望ましい。この要求に対し、本願発明の方向制御方法を採用するならば、シールド機のカッタ装置10,20の前面どうしを平行にした状態のままで、泥土の移動を行うことによりシールド機をトンネルの直進方向に平行移動させるために、前記貫入リング13を貫入する際に、カッタ装置10,20の前面どうしを容易に平行に位置させることができる効果がある。

#### 「発明の効果」

以上説明したように本発明は、シールド機の方角を修正するに際し、シールド機のスキンプレートよりも大きい径の掘削孔を余設し、この余設部分に作泥材を注入して泥土ゾーンを形成し、この後にシールド機を曲進させる側の泥土ゾーンの泥土を吸送管で吸入して反対側に圧送するものであり、泥土によりシールド機を押圧してシールド機を移動させるために、シールド機の進行を停止さ

しからシールド機2に貫入リング13を貫入する場合、トンネルTaとトンネルTbとの間に、計画値を越えるずれを生じると、トンネル接合時に貫入リング13がシールド機2に対して傾斜して嵌入する問題を生じるために、前記シールドトンネルの接合法においては、シールド機1,2が十数aに接近した状態において、シールド機1,2の位置を測定し、シールド機1,2の位置が設計からずれていた場合には、シールド機1,2の方角を修正する必要がある。

この場合に前述した本発明方法を用いてシールド機1,2の方角を修正すればよい。

即ち、シールド機1,2に先の実施例で示した吸送管55と同等の構成の吸送管55'を設け、吸送管55'に開閉弁56'とポンプ57'を組み込んでシールド機1,2を構成し、前記実施例で説明した場合と同様に泥土の移動を行ってシールド機1,2の方角を制御し、シールド機1,2の芯ずれを上下方向最大5cm程度以内の範囲で、かつ、軸心の折れ角1°以内の範囲に調整する。なお、

せた状態でもシールド機の方角を修正することができる。従って十数a程度の短い距離でも容易にシールド機の方角を修正して掘削することができる。また、中折れ構造の高価なシールド機を使用しなくとも掘削方向を修正できるために、建設コストを削減できる効果がある。

なお、2台のシールド機によって掘削したシールドトンネルを接合する工法であって、接近した2台のシールド機のうち、一方のシールド機から他方のシールド機に貫入リングを挿入して接合部分を施工する工法に本願発明を適用した場合、十数aに接近した状態からでもシールド機の方角制御が容易にできるために、シールド機どうしの芯ずれと軸芯を修正し、2台のシールド機の前面どうしが平行になるようにシールド機の方角を修正できる。従って一方のシールド機の貫入リングの軸芯と他方のシールド機の軸芯を一致させることができ、貫入リングを正確にシールド機に貫入してシールドトンネルを接合できる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

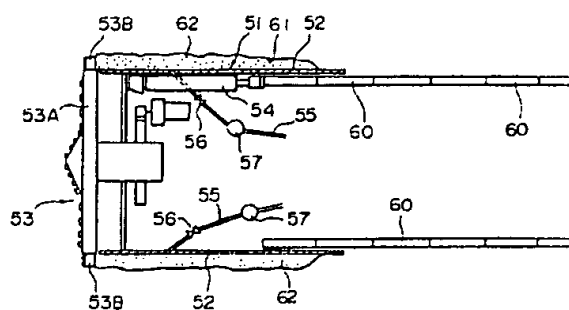
第1図と第2図は、本発明の一実施例を説明するためのもので、第1図はシールド機による掘削進行状態を示す断面図、第2図はシールド機の方角を修正している状態を示す断面図、第3図ないし第6図は本発明の出願人が先に提案しているトンネルの接合工法を示すもので、第3図は掘削中のシールド機が接近した状態を示す断面図、第4図は接近したシールド機のカッタ装置を縮小した状態を示す断面図、第5図は貫入リングの嵌入状態を示す断面図、第6図はトンネル接合部の接合状態を示す断面図である。

1a……スキンプレート、13……貫入リング、

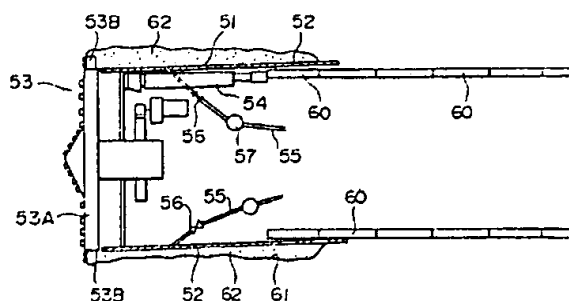
出願人 清水建設株式会社

- 51……シールド機、
- 52……スキンプレート、53……カッタ装置、
- 53B……オーバカッタ、
- 55、55'……吸送管、
- 56、56'……開閉弁、
- 57、57'……ポンプ、60……セグメント、
- 61……掘削孔、62……泥土ゾーン、
- 1、2……シールド機、

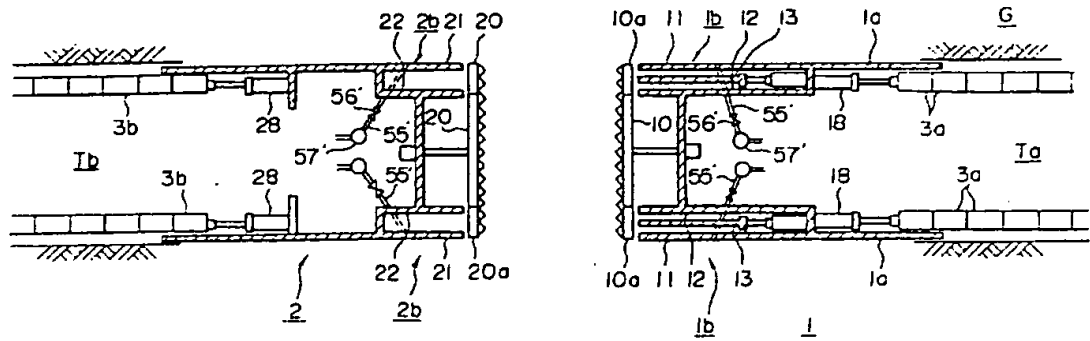
第1図



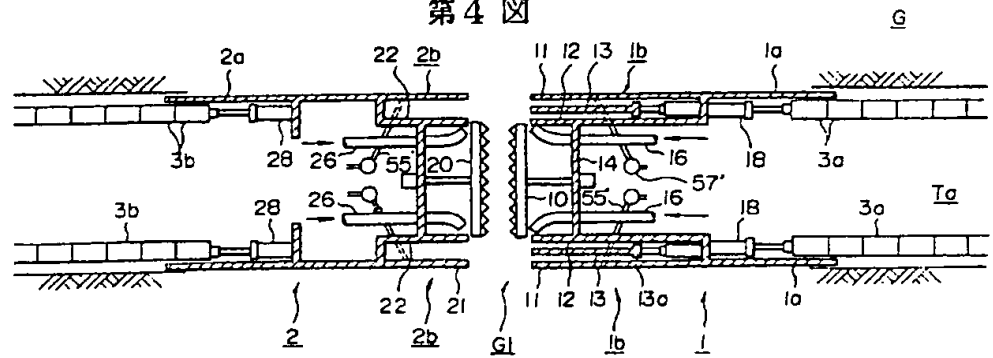
第2図



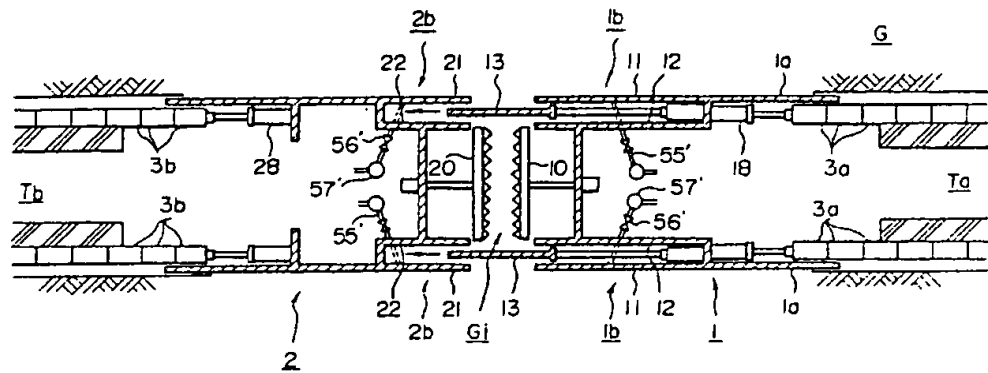
第3図



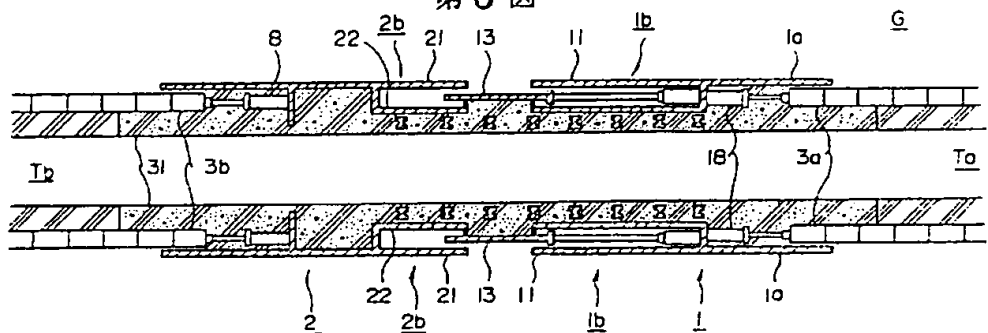
第4図



第5図



第6図



第1頁の続き

⑨発明者	清水	良彦	東京都中央区京橋2丁目16番1号	清水建設株式会社内
⑩発明者	東	洋二	東京都中央区京橋2丁目16番1号	清水建設株式会社内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**